

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DERWENT-ACC- 2000-110802

NO:

JP 2000326531

DERWENT-WEEK: 200010

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Stepper motor drive controlling method for controlling paper conveying in dot printer

Nov 28, 2000

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI KOKI KK[HITO]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0164964 (June 12, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11348363 A	December 21, 1999	N/A	006	B41J 011/42

279/167-170
104,121*-125*
prevent more
than one sheet
claim

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11348363A	N/A	1998JP-0164964	June 12, 1998

INT-CL (IPC): B41J011/42, B65H005/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11348363A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - When stepper motor is to be stopped, the stepper motor is stopped based on feed amount of paper, with two phase excitation system or stepper motor is stopped after switching to 1-2 phase excitation system. During paper conveying, the stepper motor is driven by two phase excitation system.

USE - For controlling driving of stepper motor for controlling paper conveying in dot printer.

ADVANTAGE - Facilitates to convey paper at high speed without reducing paper sending resolution at low cost.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure depicts graphical representation of stepper motor control.

CHOSEN- Dwg.1/4
DRAWING:

TITLE-TERMS: STEP MOTOR DRIVE CONTROL METHOD CONTROL PAPER CONVEY
DOT PRINT

DERWENT-CLASS: P75 Q36 T04

EPI-CODES: T04-G01A; T04-G06A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-085179

PAT-NO: JP411348363A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11348363 A
TITLE: PAPER FEED CONTROL METHOD FOR DOT PRINTER
PUBN-DATE: December 21, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WATABIKI, MICHIMASA	N/A
NAMEKAWA, MASAKAZU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI KOKI CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10164964
APPL-DATE: June 12, 1998

INT-CL (IPC): B41J011/42 , B65H005/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To satisfy the paper feed speed of page skip, or the like, and a required sheet carrying force by carrying an arbitrary quantity of paper while combining half-step system and full-step system.

SOLUTION: A stepping motor 1 is basically configured in one-two phase exciting system (half step system). When the motor 1 is driven from stopping state of two phase, it is driven only by two phase exciting system (full step system). When the motor 3 is driven from stopping state of one phase, it is driven by one-two phase exciting system at the time at starting paper feed and subsequently driven by two phase exciting system. When one step of the motor 1 is set to correspond one dot line of a print element in the one-two phase exciting system, paper feed for one step at the time of driving by two phase exciting system corresponds to paper feed for two steps of half step system. This arrangement satisfies paper feed speed and sheet carrying force.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-348363

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 4 1 J 11/42

B 4 1 J 11/42

L

B 6 5 H 5/06

B 6 5 H 5/06

J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-164964

(22) 出願日 平成10年(1998)6月12日

(71) 出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都港区港南二丁目15番1号

(72) 発明者 綿引 道誠

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内

(72) 発明者 滑川 雅一

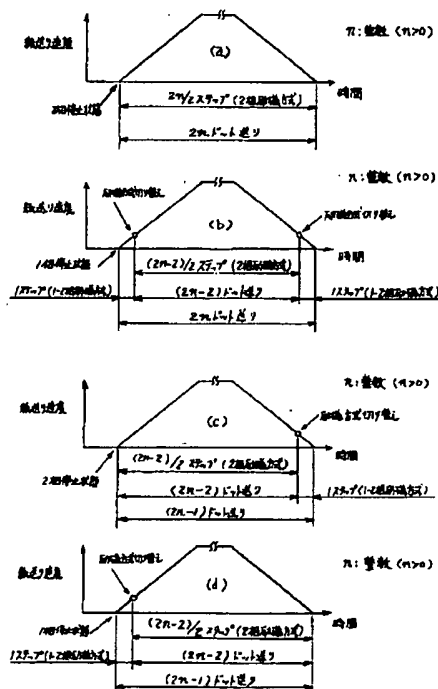
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内

(54) 【発明の名称】 ドットプリンタの紙送り制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ページスキップなどの紙送り速度と要求される用紙搬送力の両方を満足させる用紙搬送方法を提供することである。

【解決手段】 上記課題に対して、任意の紙送り量をハーフステップ方式とフルステップ方式を組み合わせる搬送することにより、紙送り分解能力を低下させずに従来のハーフステップ方式のみでは不可能だった高速域の用紙搬送力が得られ、なおかつ安価な紙送りの構成とすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の印字素子を搭載したハンマバンクと、前記ハンマバンクを桁方向に往復移動させるための往復移動手段と、ステッピングモータを用いて印字用紙を搬送するための紙送り手段を有するドットプリンタにおいて、

前記ステッピングモータの基本構成を1-2相励磁方式とし、前記ステッピングモータを2相で停止している状態から駆動する場合には2相励磁方式のみで駆動し、1相で停止している状態から駆動する場合には紙送り開始時に1-2相励磁方式で駆動し、それ以降紙送り時には2相励磁方式で駆動することを特徴とするドットプリンタの紙送り制御方法。

【請求項2】複数の印字素子を搭載したハンマバンクと、前記ハンマバンクを桁方向に往復移動させるための往復移動手段と、ステッピングモータを用いて印字用紙を搬送するための紙送り手段を有するドットプリンタにおいて、

前記ステッピングモータの基本構成を1-2相励磁方式とし、前記ステッピングモータを停止する際、任意の紙送り量に応じて2相励磁方式のままで停止するか、あるいは1-2相励磁方式に切り換えた後で停止するかを選択することを特徴とするドットプリンタの紙送り制御方法。

【請求項3】複数の印字素子を搭載したハンマバンクと、前記ハンマバンクを桁方向に往復移動させるための往復移動手段と、ステッピングモータを用いて印字用紙を搬送するための紙送り手段を有するドットプリンタにおいて、

前記ステッピングモータの基本構成を1-2相励磁方式とし、前記ステッピングモータを2相で停止している状態から駆動する場合には2相励磁方式のみで駆動し、1相で停止している状態から駆動する場合には紙送り開始時に1-2相励磁方式で駆動し、それ以降紙送り時には2相励磁方式で駆動すると共に、前記ステッピングモータを停止する際、2相励磁方式のままで停止するか、あるいは1-2相励磁方式に切り換えた後で停止するかを選択することにより、紙送りを任意の量に調整することを特徴とするドットプリンタの紙送り制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印字素子となるドット印字用印字ハンマによりドットマトリクス形式で印字を行うドットプリンタに関するものであり、さらに詳しくは印字媒体である印字用紙を搬送する際の制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図3、図4にドットプリンタの印字機構の概略を示す。

【0003】印字素子31を有するハンマバンク32

は、図示しないシャトル機構部により桁方向（矢印A）に往復運動する。また、ハンマバンク32はインクリボン33と印字用紙34とを間に挟み、印字力を支持するためのプラテン60と対向した状態で配設されている。

【0004】印字素子31は板バネ36の自由端部に装着されており、板バネ36の他方となる固定端部はベース37に固定されている。また、ベース37の上部には永久磁石38を挟んでコムヨーク39が装着されており、コムヨーク39の先端部には前記印字素子31に対応するように複数のコイル40が巻回されている。

【0005】上記構成により、非印字時には印字素子31近傍の板バネ36は永久磁石38の吸引力によりコムヨーク39に吸着・保持され、印字時にはコイル40に積放電流が与えられて永久磁石38の吸引力が断ち切られることにより、板バネ36が印字用紙34へ向って駆動され、印字がなされることとなる。

【0006】前記印字動作は、ハンマバンク32の往復運動中に適時駆動され、その都度、ドットマトリクスの形で文字、図形等を印字用紙34に印字される。印字用紙34はその過程で適時紙送り機構部35により、桁方向と垂直（矢印B）に送られる。

【0007】通常、ドットプリンタの紙送りモータ1にはステッピングモータが用いられ、1ステップ駆動する毎に印字用紙34を印字素子31の1ドット相当分搬送する様設定されている。例えば、ドットプリンタの印刷密度を180ドット/インチ（以下dpiという）とする場合、印字用紙34の搬送分解能も最低限180dpiとする必要がある。この様にすることで、印字用紙34にドットマトリクス形式で印刷することが可能となり、印字用紙34の位置決めなども容易になる。

【0008】一方、ドットプリンタで使用される印字用紙34も年々多種多様となってきている。特に、インパクトタイプのドットプリンタで使用される印字用紙34としては、複写用紙を何枚も重ねた宅急便伝票なども使用頻度が増えてきており、年々複写用紙の枚数も多くなっている。この様な伝票タイプの印字用紙34は糊などで束ねられる複写用紙の枚数も多く、特に、送り穴付き連続用紙などは1箱に数百シートの伝票がミシン目等で折り畳まれた状態で収納されている。この折り畳み部は収納箱に納めるため強度の折り癖がつく場合がほとんどである。この様な折り畳み部が印字素子31とプラテン60との非常に狭い隙間（ハンマギャップ）を通過するため、折り癖を一旦延ばすための力が必要とされる。この時、印字用紙31の摩擦負荷が5〜6kgfと非常に大きくなるため、紙送りモータ1に要求されるトルク特性も非常に厳しい条件となる。

【0009】通常紙送りモータ1の駆動は、紙送りモータ1のトルク特性を効率良く引き出すために、加速、等速、減速の3パターンで構成するスルー送りを使用することが一般的である。また印字用紙34の搬送負荷に対

し、紙送りモータ1に要求されるトルク特性を得るための入力電流値を設定することも必要となる。

【0010】近年のドットプリンタ市場においては、コスト低減が最優先となってきたこともあり、小型タイプの紙送りモータ1で、いかに大きなトルク特性を得られるかが重要となっている。紙送りモータ1として使用されるステッピングモータの駆動は、頻繁に使用される励磁方式として分類すると2相励磁方式（フルステップ方式）と1-2相励磁方式（ハーフステップ方式）の2種がある。ただし、フルステップ方式でも1相励磁のみをフルステップ駆動する1相励磁方式があるが、トルクアップには有効ではないため、ここでは2相励磁方式のみをフルステップ方式とする。

【0011】ステッピングモータのトルク特性は図2に示す様に、駆動方式と応答パルス周波数により大きく変化する。

【0012】一般的に紙送りの駆動方式としては、応答パルス周波数で比較すると、高周波数域においては1-2相励磁方式（以下ハーフステップ方式という）の方が2相励磁方式（以下フルステップ方式という）よりトルク的に優位である。

【0013】従来の紙送り駆動としては、ステッピングモータの1ステップ角を印字素子31の印字すべき1ドットライン相当に設定するという理由から、ハーフステップ方式またはフルステップ方式のいずれかに固定して使用している。この様にする場合、スルー送りの等速部の応答パルス周波数は、ハーフステップ方式の場合をN（パルス/秒：以下ppsという）とすると、フルステップ方式の場合も同様にN（pps）とする必要がある。このため高周波数域のトルク特性が優位であるハーフステップ方式を使用する場合が多い。しかし、ハーフステップ方式においても要求されるトルクを得られる応答周波数には限界があり、10000（pps）程度の非常に高い周波数域ではトルクが極端に減少する傾向がある。この様な使用条件下においては、ステッピングモータの使用が非常に厳しくなっている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】この様なこともあり、紙送りモータ1に要求されるトルク特性を満足し、かつページスキップなどの連続した紙送り速度を最大限とするためには、トルク特性、周波数応答性においてステッピングモータより上位品であるサーボモータなどを使用する必要がある、ドットプリンタのコストアップ上問題となる。さらには、コスト低減を図るためにステッピングモータを使用すると、要求されるページスキップなどの紙送り速度を得られないという問題がある。

【0015】本発明の課題は、上記に示した様な問題を解決し、ページスキップなどの紙送り速度と要求される用紙搬送力を満足させる方法を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の制御方法は、複数の印字素子を搭載したハンマバンクと、前記ハンマバンクを桁方向に往復移動させるための往復移動手段と、ステッピングモータを用いて印字用紙を搬送するための紙送り手段を有するドットプリンタにおいて、前記ステッピングモータの基本構成を1-2相励磁方式とし、前記ステッピングモータを2相で停止している状態から駆動する場合には2相励磁方式のみで駆動し、1相で停止している状態から駆動する場合には紙送り開始時に1-2相励磁方式で駆動し、それ以降紙送り時には2相励磁方式で駆動することにある。

【0017】あるいは、複数の印字素子を搭載したハンマバンクと、前記ハンマバンクを桁方向に往復移動させるための往復移動手段と、ステッピングモータを用いて印字用紙を搬送するための紙送り手段を有するドットプリンタにおいて、前記ステッピングモータの基本構成を1-2相励磁方式とし、前記ステッピングモータを停止する際、任意の紙送り量に応じて2相励磁方式のままで停止するか、あるいは1-2相励磁方式に切り換えた後で停止するかを選択することにある。

【0018】更には、複数の印字素子を搭載したハンマバンクと、前記ハンマバンクを桁方向に往復移動させるための往復移動手段と、ステッピングモータを用いて印字用紙を搬送するための紙送り手段を有するドットプリンタにおいて、前記ステッピングモータの基本構成を1-2相励磁方式とし、前記ステッピングモータを2相で停止している状態から駆動する場合には2相励磁方式のみで駆動し、1相で停止している状態から駆動する場合には紙送り開始時に1-2相励磁方式で駆動し、それ以降紙送り時には2相励磁方式で駆動すると共に、前記ステッピングモータを停止する際、2相励磁方式のままで停止するか、あるいは1-2相励磁方式に切り換えた後で停止するかを選択することにより、紙送りを任意の量に調整することにある。

【0019】上記の構成によれば、1-2相励磁方式（ハーフステップ方式）にてステッピングモータの1ステップ分を印字素子31の1ドットライン相当になる様設定した場合には、そのまま2相励磁方式（フルステップ方式）にて駆動した時の1ステップ分の紙送り量が、ハーフステップ方式の2ステップ分の紙送り量となる。このため、紙送りモータ1の回転数を同等とする、すなわち紙送りの速度を同等とする場合、ハーフステップ方式でN（pps）のモータの応答パルス周波数は、フルステップ方式ではN/2（pps）となる。応答パルス周波数、すなわちステッピングモータの相と相を切り替える時間（以下、相切り替え時間）は、フルステップ方式はハーフステップ方式の2倍となる。

【0020】一般的に相切り替え時間が短くなると、モータのコイルに流れる電流がピークまで立ち上がらない途中で次の相切り替えに移ってしまうため、モータのト

ルックが減少する傾向にある。このようなことから、紙送りモータ1に要求される回転数を同等とした場合においては、フルステップ方式の時の相切り替え時間はハーフステップ方式の時より長くできるため有利である。よって、紙送り分解能力の基本構成はハーフステップ方式とした場合でも、フルステップ方式で駆動し、トルク特性を満足させることが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を表す図1を参照して本発明を説明する。

【0022】まず、紙送り分解能の基本構成は1-2相励磁方式（ハーフステップ方式）とし、最もトルク特性を要求される駆動シーケンスのみ2相励磁方式（フルステップ方式）とした場合について説明する。

【0023】ハーフステップ方式とフルステップ方式において同等の紙送り速度とした場合を比較すると、フルステップ方式の場合はハーフステップ方式の場合より相切り替え時間が長くなる。この結果、紙送りモータ1のコイルに流れる電流値も大きくなり、紙送りモータ1のトルク特性を上げることができる。

【0024】次に紙送り分解能力について説明する。単にハーフステップ方式で駆動する紙送り量をフルステップ方式で送る場合、ハーフステップ方式の半分の分解能力しか持つことができない。ここで、フルステップ方式時のトルク特性を活かしながらハーフステップの紙送り分解能を得るためには、フルステップ方式の駆動プロフィールの中にハーフステップ方式でのパルスを1ステップ分入力すれば良い。但し、駆動プロフィールの加速部、等速部、減速部の途中に挿入するとトルク特性が低下するため、加速部の先頭又は減速部の末尾に挿入し紙送り量を調整することが好ましい。

【0025】また、フルステップ方式で加速する場合は、以下の点に留意が必要である。フルステップ方式で正規のトルク特性を得るためには、加速を開始する前の紙送りモータ1の励磁状態を必ず2相状態にする必要がある。これは、例えば1相状態で励磁していた場合にフルステップ方式で加速していくと、1相→1相→1相の1相励磁方式となり、トルク特性が低下するためである。

【0026】上記に示した理由から、本発明の紙送りの制御方法を使用する場合、図1に示した4パターン

の紙送り制御方法を使用するようにする。それぞれの紙送り駆動方法について、下記に詳細を示す。

【0027】(a)はハーフステップ方式での偶数ドット紙送り量(2nドット、n:1以上の整数)をフル

ステップで行う場合を示す。2nドット送りをフルステップ方式で送る時は、 $2n/2=n$ ステップをおくだけで済む。

【0028】(b)はハーフステップ方式での偶数ドット紙送り量(2nドット、n:1以上の整数)をフルステップで行う際に、加速する前の紙送りモータ1の励磁状態が1相停止になっている場合の駆動方法を示す。この場合、まずハーフステップ方式の駆動で1ステップ分をフルステップ方式駆動の加速部先頭に挿入し、2相励磁状態でフルステップ駆動させる。その後減速部でもハーフステップ方式駆動で1ステップ分を挿入する。

【0029】(c)はハーフステップ方式での奇数ドット紙送り量(2n-1ドット、n:1以上の整数)をフルステップで行う場合を示す。この場合、ハーフステップ方式の駆動で1ステップ分をフルステップ方式駆動の減速部末尾に挿入する。

【0030】(d)はハーフステップ方式での奇数ドット紙送り量(2n-1ドット、n:1以上の整数)をフルステップで行う際に、加速する前の紙送りモータ1の励磁状態が1相停止になっている場合の駆動方法を示す。この場合、ハーフステップ方式の駆動で1ステップ分をフルステップ方式駆動の加速部先頭に挿入する。

【0031】

【発明の効果】本発明は以上の様に、任意の紙送り量をハーフステップ方式とフルステップ方式を組み合わせることで搬送することにより、紙送り分解能を低下させずに従来のハーフステップ方式のみでは不可能だった高速域の用紙搬送力が得られ、なおかつ安価な紙送りの構成とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一例となる制御形態を示すグラフ。

【図2】 ステッピングモータの駆動方式によるトルク特性を示すグラフ。

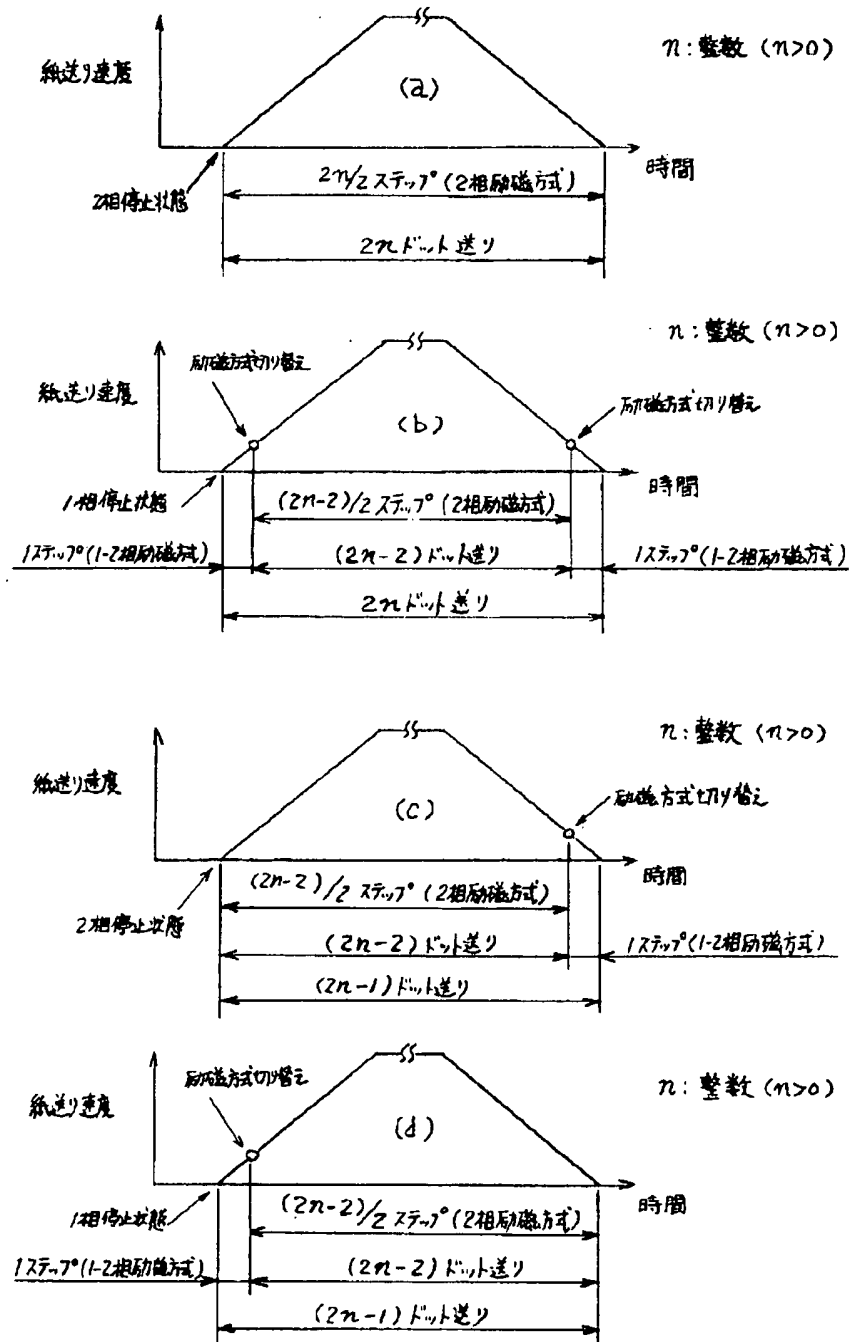
【図3】 ドットプリンタの印字機構の概略を示す斜視図。

【図4】 ドットプリンタの印字機構の詳細を示す断面図。

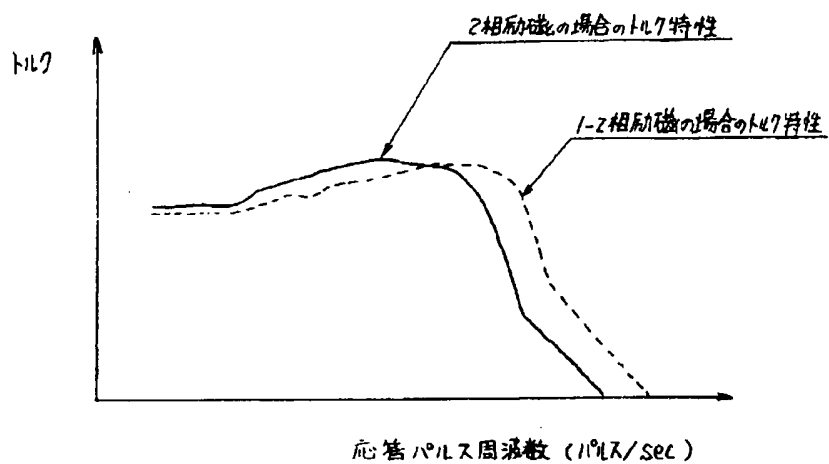
【符号の説明】

1・・・ステッピングモータ、31・・・印字素子、32・・・ハンマバンク、33インクリボン、34・・・印字用紙、35・・・紙送り機構部、36板バネ、37・・・ベース、38・・・永久磁石、39・・・コムヨーク、40・・・コイル。

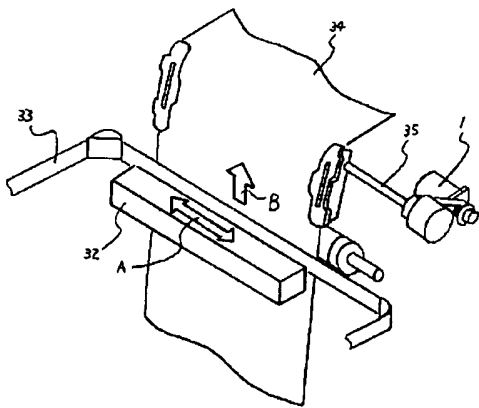
【図1】



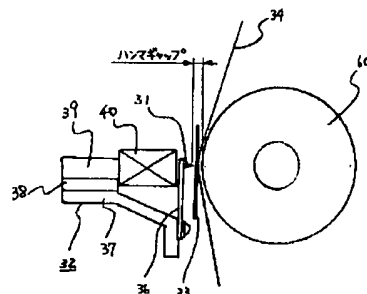
【図2】



【図3】



【図4】



NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the control method at the time of conveying the printing form which is a printing medium in more detail about the dot impact printer which prints in dot-matrix form with the printing hammer for dot printing used as a printing element.

[0002]

[Description of the Prior Art] The outline of the printing mechanism of a dot impact printer is shown in drawing 3 and drawing 4.

[0003] The hammer bank 32 which has the printing element 31 moves reciprocally in the direction of a digit (arrow A) by the shuttle mechanism section which is not illustrated. Moreover, the hammer bank 32 sandwiches an ink ribbon 33 and the printing form 34 in between, and is arranged in the state where it countered with the platen 60 for supporting the printing force.

[0004] The free edge of a flat spring 36 is equipped with the printing element 31, and the fixed-end section used as another side of a flat spring 36 is being fixed to the base 37. Moreover, the upper part of the base 37 is equipped with the COM yoke 39 on both sides of the permanent magnet 38, and two or more coils 40 are wound around the point of the COM yoke 39 so that it may correspond to the aforementioned printing element 31.

[0005] By setting at the time of un-printing, adsorbing and holding the about 31 printing element flat spring 36 with the suction force of a permanent magnet 38 at the COM yoke 39, giving release current to a coil 40 at the time of printing, and cutting off the suction force of a permanent magnet 38 by the above-mentioned composition, a flat spring 36 will drive toward the printing form 34, and printing will be made.

[0006] The aforementioned printing operation is driven timely during reciprocating movement of the hammer bank 32, and the printing form 34 prints a character, a figure, etc. in the form of a dot matrix each time. The printing form 34 is sent to the direction of a digit, and a perpendicular (arrow B) timely in the process by the carriage section 35.

[0007] Usually, a stepping motor is used for the ejection motor 1 of a dot impact printer, and whenever it carries out 1 step drive, it is set up so that the printing form 34 may be conveyed by one dot of the printing element 31. for example, the case where printing density of a dot impact printer is made into 180 dots per inch (it is called Following dpi) -- conveyance of the printing form 34 -- it is necessary to also set resolution to 180dpi at worst By making it this appearance, it becomes possible to print in dot-matrix form in the printing form 34, and positioning of the printing form 34 etc. becomes easy.

[0008] On the other hand, the printing form 34 used by the dot impact printer is also becoming various every year. As a printing form 34 especially used by the impact type dot impact printer, operating frequency of the home delivery cut-form which piled up many sheets of copying papers is increasing, and the number of sheets of a copying paper has also increased every year. The such cut-form type printing form 34 also has much number of sheets of the copying paper bundled with a paste etc., and the continuous form with a sprocket hole etc. is contained after the cut-form of hundreds sheets has especially been folded up by one box by the perforation etc. In order to dedicate this folding section to a housing, the case where a strong chip box peculiarity sticks is *****. The force for such the folding section once delaying a chip box peculiarity, in order [of the printing element 31 and a platen 60] to pass a slit (hammer gap) very much is needed. At this time, since the friction load of the printing form 31 becomes very large with 5-6kgf, the torque characteristic required of the ejection motor 1 also serves

as very severe conditions.

[0009] Usually, in order to pull out the torque characteristic of the ejection motor 1 efficiently, as for the drive of the ejection motor 1, it is common to use through delivery constituted from three patterns of acceleration, uniform velocity, and a slowdown. Moreover, it is also necessary to set up the input current value for acquiring the torque characteristic required of the ejection motor 1 to the conveyance load of the printing form 34.

[0010] In a dot impact printer commercial scene in recent years, since cost reduction is that top priority is given, it is the small type ejection motor 1, and it is important how a big torque characteristic can be acquired. When the drive of the stepping motor used as an ejection motor 1 is classified as an excitation method used frequently, it has two sorts, 2 phase excitation method (full step method) and a 1-2 phase excitation method (half step method). However, although there is a 1 phase excitation method which carries out the full step drive only of the 1 phase excitation also by the full step method, since it is not effective in a torque rise, let only 2 phase excitation method be a full step method here.

[0011] The torque characteristic of a stepping motor changes with a drive method and response pulse frequencies a lot, as shown in drawing 2.

[0012] When a response pulse frequency generally compares as a drive method of an ejection, in a high-frequency region, the direction of a 1-2 phase excitation method (henceforth a half step method) is dominance in [method / 2 phase excitation / (henceforth a full step method)] torque.

[0013] Since it says that 1 step angle of a stepping motor is set as an equivalent for the 1-dot line which should print the printing element 31 as a conventional ejection drive, it is used fixing to either a half step method or a full step method. thus, when carrying out, in a full step method, the response pulse frequency of the uniform section of through delivery needs to make it N (pps) similarly, if the case of a half step method is set to N (a pulse / second: -- it is called Following pps) For this reason, the torque characteristic of a high-frequency region uses the half step method which is dominance in many cases. However, there is a limitation in the response frequency which can acquire the torque demanded also in a half step method, and there is an inclination for torque to decrease extremely in the very high frequency region which is 10000 (pps) grades. Use of a stepping motor is very severe under such a service condition.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since it is such, in order to make into the maximum ejection speed which satisfied the torque characteristic required of the ejection motor 1, and continued [skip / page], it is necessary to use the servo motor which is a high order article, and becomes the cost rise top problem of a dot impact printer from a stepping motor in a torque characteristic and frequency response nature. Furthermore, in order to plan cost reduction, when using a stepping motor, there is a problem that ejection speed, such as a page skip demanded, cannot be obtained.

[0015] The technical problem of this invention is offering the method of satisfying the form conveyance force which solves a problem as shown above and is required as ejection speed, such as a page skip.

[0016]

[Means for Solving the Problem] The hammer bank in which the printing element of plurality [method / control / of this invention which solves the above-mentioned technical problem] was carried, In the dot impact printer which has a both-way move means for making both-way movement of the aforementioned hammer bank carry out in the direction of a digit, and an ejection means for conveying a printing form using a stepping motor Make basic composition of the aforementioned stepping motor into a 1-2 phase excitation method, and in driving the aforementioned stepping motor from the state where it has stopped with two phases, it drives only by 2 phase excitation method. It is in driving by the 1-2 phase excitation method at the time of an ejection start, in driving from the state where it has stopped with one phase, and driving by 2 phase excitation method after it at the time of an ejection.

[0017] Or the hammer bank in which two or more printing elements were carried and the both-way move means for making both-way movement of the aforementioned hammer bank carry out in the direction of a digit, In the dot impact printer which has an ejection means for conveying a printing form using a stepping motor In case basic composition of the aforementioned stepping motor is made into a 1-2 phase excitation method and the aforementioned stepping motor is suspended, it is in choosing whether according to the arbitrary amounts of ejections, it stops with 2 phase excitation method, or it stops, after switching to a 1-2 phase excitation method.

[0018] Furthermore, the hammer bank in which two or more printing elements were carried and the both-way move means for making both-way movement of the aforementioned hammer bank carry out in

the direction of a digit, In the dot impact printer which has an ejection means for conveying a printing form using a stepping motor Make basic composition of the aforementioned stepping motor into a 1-2 phase excitation method, and in driving the aforementioned stepping motor from the state where it has stopped with two phases, it drives only by 2 phase excitation method. In driving from the state where it has stopped with one phase, while driving by the 1-2 phase excitation method at the time of an ejection start and driving by 2 phase excitation method after it at the time of an ejection In case the aforementioned stepping motor is suspended, it is in adjusting an ejection to arbitrary amounts by choosing whether it stops with 2 phase excitation method, or it stops, after switching to a 1-2 phase excitation method.

[0019] According to the above-mentioned composition, when [which becomes an equivalent for the 1 dot line of the printing element 31 about one step of a stepping motor by the 1-2 phase excitation method (half step method)] an appearance setup is carried out, the amount of ejections for one step when driving by 2 phase excitation method (full step method) as it is turns into the amount of ejections for two steps of a half step method. For this reason, the rotational frequency of the ejection motor 1 is made equivalent, namely, when making speed of an ejection equivalent, the response pulse frequency of the motor of N (pps) becomes N/2 (pps) in a full step method by the half step method. In time (henceforth, phase switching time) to change a response pulse frequency, i.e., the phase and phase of a stepping motor, a full step method serves as double precision of a half step method.

[0020] If phase switching time generally becomes short, in order to move to the next phase change by the middle to which the current which flows in the coil of a motor does not start to a peak, it is in the inclination for the torque of a motor to decrease. Since it was such, when the rotational frequency required of the ejection motor 1 is made equivalent, since phase switching time at the time of a full step method is made for a long time than the time of a half step method, it is advantageous. Therefore, even when it is made into a half step method, the basic composition of ejection decomposition capacity drives by the full step method, and it becomes possible to satisfy a torque characteristic of it.

[0021]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, this invention is explained with reference to drawing 1 showing the gestalt of operation.

[0022] first, an ejection -- the case where made basic composition of resolution into the 1-2 phase excitation method (half step method), and only the drive sequence of which a torque characteristic is required most is made into 2 phase excitation method (full step method) is explained

[0023] If the case where it considers as an equivalent ejection speed in a half step method and a full step method is compared, as for the case of a full step method, phase switching time will become long from the case of a half step method. Consequently, the current value which flows in the coil of the ejection motor 1 also becomes large, and can raise the torque characteristic of the ejection motor 1.

[0024] Next, ejection decomposition capacity is explained. When sending the amount of ejections only driven by the half step method by the full step method, it can have only the decomposition capacity of the half of a half step method. while harnessing the torque characteristic at the time of a full step method here -- the ejection of a half step -- what is necessary is just to input the pulse in a half step method by one step into the drive profile of a full step method, in order to obtain resolution However, since a torque characteristic will fall if it inserts in the middle of the acceleration section of a drive profile, the uniform section, and the slowdown section, it is desirable to insert in the head of the acceleration section or the tail of the slowdown section, and to adjust the amount of ejections.

[0025] Moreover, when accelerating by the full step method, consideration is required for the following points. In order to acquire a regular torque characteristic by the full step method, it is necessary to surely change the excitation state of the ejection motor 1 before starting acceleration into 2 phase state. This is to become 1 phase excitation method of 1 phase ->1 phase ->1 phase, and for a torque characteristic to fall, when exciting for example, in the state of 1 phase and it accelerates by the full step method.

[0026] Since it was shown above, when using the control method of the ejection of this invention, the vertical-format-unit method of four patterns shown in drawing 1 is used. About each ejection drive method, a detail is shown below.

[0027] (a) shows the case where the amount of even-dot ejections in a half step method ($2n$ a dot, $n:1$ or more integers) is performed at a full step. What is necessary is just to send $2n / 2 = n$ step, when sending $2n$ dot delivery by the full step method.

[0028] In case (b) performs the amount of even-dot ejections in a half step method ($2n$ a dot, $n:1$ or more integers) at a full step, it shows the drive method when the excitation state of the ejection motor 1 before

accelerating is 1 phase halt. In this case, first, by the drive of a half step method, one step is inserted in the acceleration section head of a full step method drive, and it carries out a full step drive in the state of 2 phase excitation. The slowdown section also inserts one step by half step method drive after that.

[0029] (c) shows the case where the amount of odd-dot ejections in a half step method ($2n - 1$ dot, $n:1$ or more integers) is performed at a full step. In this case, one step is inserted in the slowdown section tail of a full step method drive by the drive of a half step method.

[0030] In case (d) performs the amount of odd-dot ejections in a half step method ($2n - 1$ dot, $n:1$ or more integers) at a full step, it shows the drive method when the excitation state of the ejection motor 1 before accelerating is 1 phase halt. In this case, one step is inserted in the acceleration section head of a full step method drive by the drive of a half step method.

[0031]

[Effect of the Invention] this invention conveys the arbitrary amounts of ejections as mentioned above combining a half step method and a full step method -- an ejection -- the form conveyance force of the impossible high-speed region obtains only by the conventional half step method, without reducing resolution -- having -- in addition -- and it can consider as the composition of a cheap ejection

[Translation done.]